

О. О. ГОЛОЛОБОВА, канд. с.-г. наук, **І. Ю. ЛЕВИЦЬКИЙ**, д-р геогр. наук, проф.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

АГРОЕКОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖЖЯ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Проведена агроекологічна оцінка водно-фізичних показників чорнозему типового, яка свідчить, що основний обробіток ґрунту стояками СибІМЕ, стояками ПРН-31000, комбінований і чизельний обробітки поліпшують структурно-агрегатний склад, водний режим чорнозему типового, забезпечують щільність складання в межах оптимальної величини.

Ключові слова: агроекологічна оцінка, чорнозем типовий, водно-фізичні показники, основний обробіток ґрунту, лівобережжя лісостепу України

The conducted agroecology estimation of water-physical indexes of black earth of typical, which testifies, that basic till of soil by the SibIME chimneys, the PRN-31000-31000 chimneys, combined and chizelny tills improve structural-aggregate composition, water mode of black earth of typical, the closeness of drafting is provided within the limits of optimum size.

Keywords: agroecology estimation, black earth is typical, water-physical indexes, till of soil, left-bank of forest-steppe of Ukraine

Проведенная агроэкологическая оценка водно-физических показателей чернозема типичного, которая свидетельствует, что основное возделывание почвы стояками СибІМЕ, стояками ПРН-31000, комбинируемый и чизельный возделывания улучшают структурно-агрегатный состав, водный режим чернозема типичного, обеспечивают плотность составления в пределах оптимальной величины.

Ключевые слова: агроэкологическая оценка, чернозем типичный, водно-физические показатели, возделывание почвы, левобережье лесостепи Украины

Системи обробітку ґрунту є складовою частиною технологічного блоку, що входить у функціональну ґрунтозахисну систему формування екологічно стійкого агроландшафту. Майже кожному науковцю, який працює в аграрній та екологічній сферах, відома наступна статистика: на сучасному етапі розораність сільськогосподарських угідь у країні досягла майже 82%. Площа деградованих ґрунтів щорічно зростає на 80 тис. га. В таких складних умовах набуває особливого значення застосування ґрунтозахисних способів основного обробітку ґрунту. Вибір способу основного обробітку є основою для створення зональних енергоощадних, ґрунтозахисних агротехнологій, які виконують задачу підвищення ефективності агровиробництва [1].

Тому метою роботи стало вивчення в умовах Лівобережжя Лісостепу агроекологічної ефективності застосування сучасних ґрунтообробних знарядь для основного обробітку ґрунту.

Методика досліджень. Дослідження проведено на посівах вико-вівсяної суміші в семипільній зерно-паропросапній сівозміні з чергуванням культур: 1 – чистий пар; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза на зерно; 4 – ячмінь; 5 – вико-вівсяна суміш; 6 – озима пшениця; 7 – соняшник.

У польовому досліді після попереднього лущення стерні на глибину 6-8 см вивчалися такі варіанти основного обробітку під вико-вівсяну суміш: 1 – оранка плугом ПЛН-4-35 на глибину 20-22 см (контроль); 2 – безпліцевий обробіток стояками СибІМЕ на 20-22 см; 3 – безпліцевий обробіток стояками ПРН-31000 на 10-12 см; 4 – дисковий обробіток БДТ-3 на 6-8 см у системі комбінованого обробітку в сівозміні; 5 – чизельний обробіток ПЧ-2,5 на 20-22 см. Повторність чотирикрітна, розміщення ділянок послідовне. Посівна площа ділянок – 150 м², облікова – 40 м². Весною ґрунт боронували важкими зубовими боронами, а потім проводили передпосівну культивуацію КПС-4 на глибину 6-8 см і зразу висівали вику сорту Вінницька 130 в суміші з вівсом сорту Мирний з нормою висіву 180 кг/га.

Ґрунт стаціонарної ділянки - чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий на лесі. Максимальна гігроскопічність – 9,0%, вологість в'янення – 13,3%, польова вологоємність – 28,5%. Вміст фракції мулу в орному шарі (0-30 см) – 30-35%, гумусу (за Тюрнімом) – 4,8-5,1%, загального азоту – 0,28-0,29%, загального фосфору – 0,2%, гідролізованого азоту – 7,8-8,5 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чириковим) – 8,2-9,6 мг і доступного калію (за Чириковим) – 14,4-19,5 мг. Реакція ґрунту нейтральна ($pH_{H_2O} = 7$; $pH_{KCl} = 6,35$).

Результати досліджень. У сучасному агроєкологічному підході до агросфери структура ґрунту розглядається як своєрідний регулятор процесів, що відбуваються в

ньому [4]. Вона – кінцевий результат природних процесів утворення і розвитку ґрунту, і тому визначає придатність ґрунту як середовища мешкання всього біоценозу [6].

За вмістом агрономічно цінної структури в ґрунті по С. І. Долгову ґрунти, які містять більше 80% повітряно-сухих і більше 70% водотривких агрегатів мають відмінний структурний стан, 80-60% і 70-55% відповідно – добрий, 60-40% і 55-40% – задовільний [2].

В нашому досліді в середньому за два роки всі способи основного обробітку ґрунту під вико-овес забезпечили добрий структурний стан за вмістом повітряно-сухих, цінних в агрономічному відношенні, часток розміром 0,25-10 мм. (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив способів основного обробітку ґрунту на його агрегатний склад

Способи обробітку ґрунту	Шар, см	Кількість повітряно-сухих агрегатів (0,25-10 мм), %	Коефіцієнт структурності	Кількість водотривких агрегатів (5-0,25 мм), %
Оранка ПЛН-4-35 на 20-22 см, (контроль)	0-10	70,3	2,37	50,8
	10-20	76,6	3,26	56,7
	20-30	74,1	2,86	57,1
	0-30	73,7	2,80	54,8
Безполицевий обробіток стояками СибІМЕ на 20-22 см	0-10	77,1	3,36	53,7
	10-20	78,7	3,69	57,0
	20-30	74,2	2,88	59,3
	0-30	76,7	3,28	56,7
Безполицевий обробіток стояками ПРН-31000 на 10-12 см	0-10	75,8	3,13	55,3
	10-20	75,8	3,13	59,3
	20-30	74,5	2,92	59,0
	0-30	75,4	3,06	57,8
Дискове розпушення БДТ-3 на 6-8 см в системі комбінованого обробітку	0-10	78,3	3,60	56,0
	10-20	77,1	3,60	57,1
	20-30	74,2	2,93	58,0
	0-30	76,5	3,35	57,4
Чизельний обробіток ПЧ-2,5 на 20-22 см	0-10	76,3	3,20	52,4
	10-20	75,9	2,92	58,9
	20-30	75,3	2,88	57,3
	0-30	75,8	2,99	56,2

Основний обробіток ґрунту стояками СибІМЕ, стояками ПРН-31000, дискове розпушення БДТ-3 в системі комбінованого обробітку, а також чизельний обробіток ПЧ-2,5 в 1995 році виявили тенденцію до збільшення, порівняно з оранкою, кількості агрономі-

чно цінних агрегатів в 0-30 см та верхньому 0-10 см шарах ґрунту.

Кількість повітряно-сухих агрегатів в 1996 році в поверхневому шарі ґрунту була істотно вищою на 6,4-6,5% за оранку на варіантах основного обробітку ґрунту стояка-

ми ПРН-31000 та чизелем ПЧ-2,5. При основному обробітку ґрунту стояками СибІМЕ та дисковому розпушенні БДТ-3 на 6-8 см в системі комбінованого обробітку істотно підвищення складало 7,4 та 9,7% відповідно.

Кількість агрономічно цінних агрегатів в шарі ґрунту 0-30 см в досліді збільшилась при безполицевому обробітку стояками СибІМЕ на 4,1%, при поверхневому обробітку БДТ-3 – 3,8, чизельному ПЧ-2,5 – 2,8, стояками ПРН-31000 – на 2,3%, у шарі ґрунту 0-10 см, відповідно, на 9,6; 11,4; 8,5; 7,8%.

Добре оструктуреною в усіх варіантах досліді виявилася нижня частина орного шару. Пояснюється це більшою щільністю складання ґрунту, внаслідок чого забезпечується кращий контакт між частинками й сильніше їх склеювання.

Відомо, що обробіток стояками СибІМЕ та ПРН-31000 відрізняється від полицевого обробітку тим, що стояки не перевертають ґрунт і залишають на поверхні 80-90% післяжнивних решток. Чизельний обробіток частково перемішує ґрунт і залишає на поверхні 30-60% післяжнивних решток залежно від стану ґрунту на час обробітку [7]. На нашу думку, саме такий вплив безполицевого і чизельного обробітку на шар ґрунту, що обробляється, сприяв створенню умов, в яких максимально була реалізована здатність чорнозему до структуриування.

Результати мокрого просіювання вказують на те, що основний обробіток ґрунту стояками СибІМЕ та ПРН-31000, дискове розпушення БДТ-3 в системі комбінованого обробітку, а також чизельний обробіток ПЧ-2,5 поліпшили і забезпечили добрий структурний стан ґрунту за вмістом у ньому водотривких агрегатів розміром 5-0,25 мм. Найкращим цей показник був у варіанті з обробітком стояками ПРН-31000: кількість водотривких агрегатів в шарі 0-30 см підвищилася на 5,4% відносно контролю. Обробіток стояками СибІМЕ, поверхневий і чизельний обробітки підвищили кількість водотривких агрегатів в 0-30 см шарі, відповідно, на 3,2; 3,9; 2,5% відносно контролю.

Порівняно із щорічним застосуванням оранки в сівозміні кількість водотривких агрегатів у верхньому шарі ґрунту збільшилась при обробітку стояками СибІМЕ на 5,7%, поверхневому – на 10,2; чизельному –

на 6,1; стояками ПРН-31000 – на 8,6%. В більш глибоких шарах вміст водотривких агрегатів при безполицевому обробітку був таким же, як і при оранці.

Таким чином, основний обробіток ґрунту стояками СибІМЕ та ПРН-31000, дискове розпушення в системі комбінованого обробітку, а також чизельний обробіток сприяли кращому збереженню структури, ніж оранка. Якщо при оранці в шарі 0-30 см коефіцієнт структурності становив 2,80, то у варіантах з комбінованим обробітком – 3,26; безполицевим обробітком стояками СибІМЕ – 3,28; стояками ПРН-31000 – 3,06; чизельним обробітком – 2,99.

Щільність складання орного шару – це одна з важливіших характеристик, яка визначає водний, повітряний, тепловий режими. Існує рівноважна щільність складання, до якої ґрунт здатний самоущільнюватись, та оптимальна щільність складання ґрунту [3, 5].

При оптимальному ущільненні знижується коефіцієнт водоспоживання, збільшується вміст водотривких агрегатів, активізуються біологічні процеси в ґрунті, покращується живлення рослин. Підвищення щільності складання викликає, в першу чергу, зменшення найбільш крупних пор, зниження некапілярної скважності, порозності аерації, що порушує водно-повітряний режим, ускладнює процес нітрифікації і створює сприятливі умови для процесу денітрифікації. Це обмежує можливості використання рослинами азоту з ґрунту. Ріст і розвиток в умовах низької некапілярної скважності такі ж, як і в умовах анаеробіозу, а його водний режим не відрізняється від такого ж в безструктурних ґрунтах [8]. Внаслідок підвищення щільності складання ґрунту знижується винос рослинами поживних речовин [9].

Одержані нами експериментальні дані свідчать, що основний обробіток ґрунту стояками СибІМЕ та ПРН-31000, дискове розпушення в системі комбінованого обробітку, а також чизельний обробіток, які вивчались в досліді, викликали підвищення щільності складання ґрунту в посівах вико-вівсяної суміші порівняно з оранкою.

В фазу сходів в середньому за чотири роки на варіантах з мілким обробітком стояками ПРН-31000 на глибину 10-12 см і поверхневим дисковим розпушенням бороною

БДТ-3 на 6–8 см щільність складання в 0-30 см шарі ґрунту підвищилася порівняно з контролем на 0,07-0,09 г/см³.

Після обробітку стояками СибІМЕ на 20–

22 см і чизельного обробітку ПЧ-2,5 на таку ж глибину в фазу сходів рослин вона була вищою, ніж після оранки тільки на 0,03-0,04 г/см³ (рис.1).

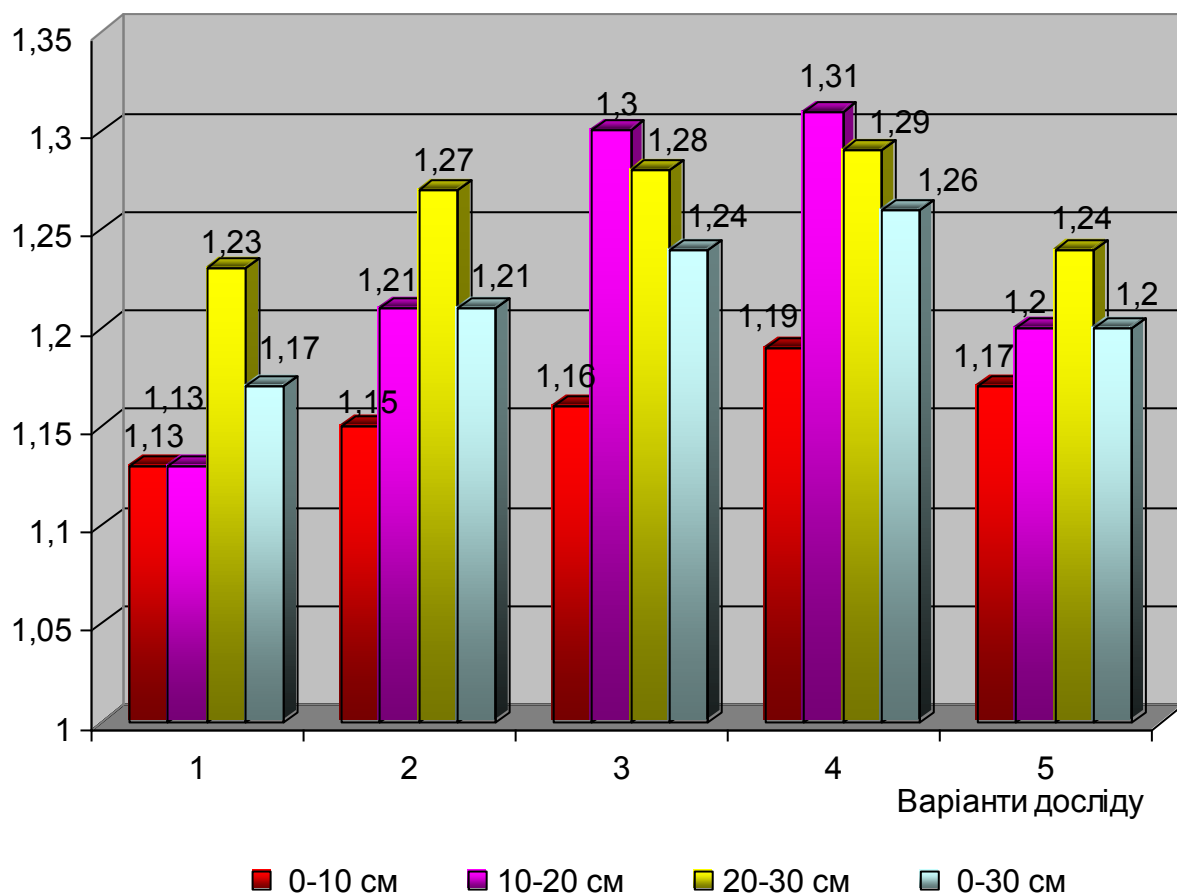


Рисунок 1 – Щільність складання ґрунту у фазу сходів залежно від способів основного обробітку, г/см³

Наприкінці вегетації рослин щільність складання на всіх варіантах, крім чизельного обробітку, збільшилась на 0,02-0,03 г/см³. При чизельному обробітку щільність складання ґрунту виявилась такою ж, як і при оранці. Такі незначні зміни в значеннях щільності складання в другий період вегетації свідчить про те, що ґрунт внаслідок процесів ущільнення та розущільнення прагне ввійти в рівноважний стан (рис. 2).

Ущільнення ґрунту при безполицевому обробітку порівняно з оранкою відзначається по всіх варіантах в 10-см шарах ґрунту. Найбільш ущільненим виявився шар ґрунту 10-20 см при обробітках ПРН-31000 та БДТ-3 (відповідно на 0,11 і 0,12 г/см³ в середньому за чотири роки досліджень). Для шару ґрунту 20–30 см різниця в ущільненості порівняно з контролем становила на початку

вегетації рослин, відповідно, 0,07 та 0,09 г/см³.

Це пояснюється тим, що за обробітком стояками ПРН-31000 та дискуванням БДТ-3 обробляється тільки верхній шар ґрунту, а нижні – 10-20 см та 20–30 см залишаються ущільненими після вирощування попередника.

Обробіток стояками СибІМЕ викликав на початку вегетації підвищення величини щільності складання нижнього 20-30 см шару ґрунту на 0,03 г/см³ у порівнянні з оранкою.

За чизельним обробітком ПЧ-2,5 на 20-22 см шар ґрунту 20-30 см був щільнішим на 0,01 г/см³, ніж на контролі. Найменш ущільненим шаром за роки спостережень порівняно з полицевим обробітком виявився поверхневий шар ґрунту, тому що способи обробітку ґрунту, що вивчались, забезпечили його достатнє розпушення. Це підтверджують і дані

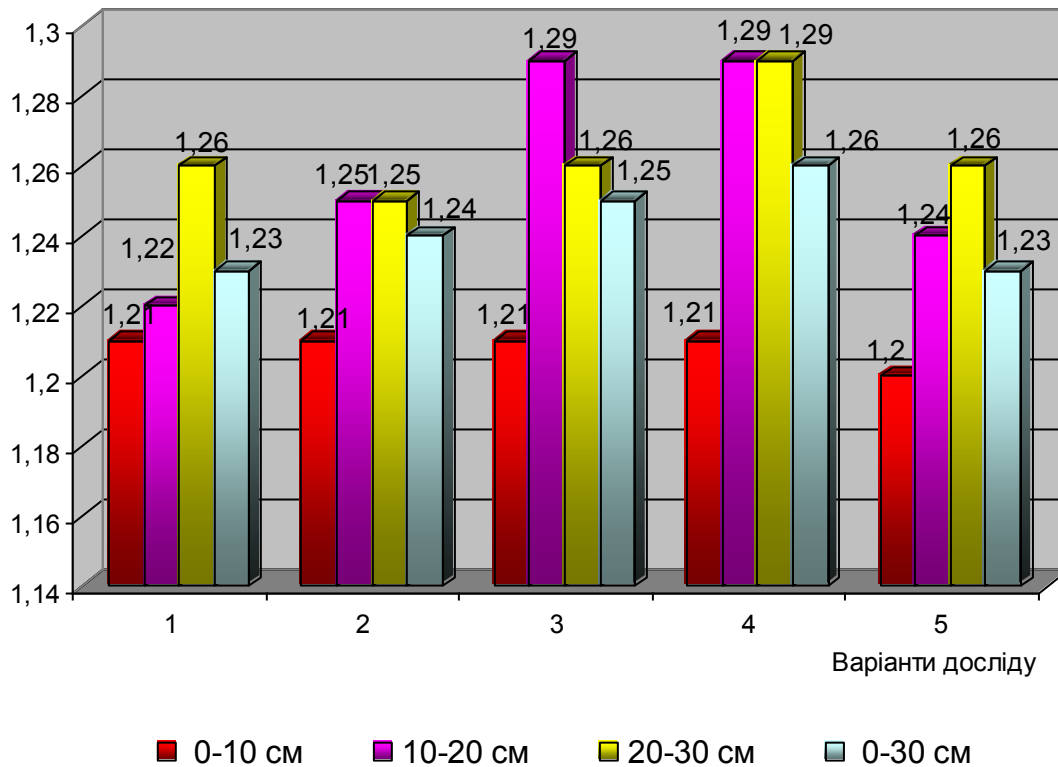


Рисунок 2 – Щільність складання ґрунту перед збиранням залежно від способів основного обробітку, г/см³ (середнє за 1994-1997 рр.)

дисперсійного аналізу значень щільності складання ґрунту. За чотири роки досліджень для поверхневого шару ґрунту зміни величин щільності складання не були істотними. Для шарів 10-20 см і 20-30 см зміни щільності складання по варіантах не мали стійкого, тривалого характеру й важливо відмітити, що щільність складання не перевищувала оптимальні параметри.

Як вказують результати наших досліджень, на початку вегетації забезпеченість рослин доступною вологою в 0-100 см шарі ґрунту після застосування безпліцевого обробітку стояками ПРН-31000 виявилася на 4,5% вищою, ніж після щорічної оранки. Застосування дискового розпушення БДТ-3 та чизельного обробітку ПЧ-2,5 підвищувало збереженість вологи осінньо-зимового періоду, відповідно, на 5,1% і 3,6%. При безпліцевому обробітку ґрунту стояками СибІМЕ показники забезпеченості ґрунту вологою у весняний період майже не відрізнялися від контролю (рис. 3).

До кінця вегетаційного періоду кількість вологи в 0-100 см шарі ґрунту зменшувалась

внаслідок витрат її на формування врожаю та випаровування з поверхні ґрунту. Але краще доступна волога зберігалася у варіантах з обробітками стояками СибІМЕ та ПРН-31000, дисковим розпушенням БДТ-3 та чизельним обробітком ПЧ-2,5: різниця з контролем становила, відповідно, 7,4; 11,5; 11,7; 8,1 мм. Певно, волога на варіантах з безпліцевим обробітком ґрунту зберігалась краще, ніж по оранці, де в результаті більшої розпушуваності волога витрачалася за рахунок конвекційно-дифузного випаровування (рис. 4).

В орному шарі ґрунту 0-30 см на початку вегетації перевагу в накопиченні доступної вологи в 2,3 мм мав обробіток стояками ПРН-31000, в 3,1 мм - дискове розпушення БДТ-3, в 2,0 мм – чизельний обробіток ПЧ-2,5.

Отже, агроєкологічна оцінка воднофізичних показників чорнозему типового за різних способів основного обробітку виявила, що основний обробіток ґрунту стояками СибІМЕ, стояками ПРН-31000, комбінований і чизельний обробітки сприяли прояву

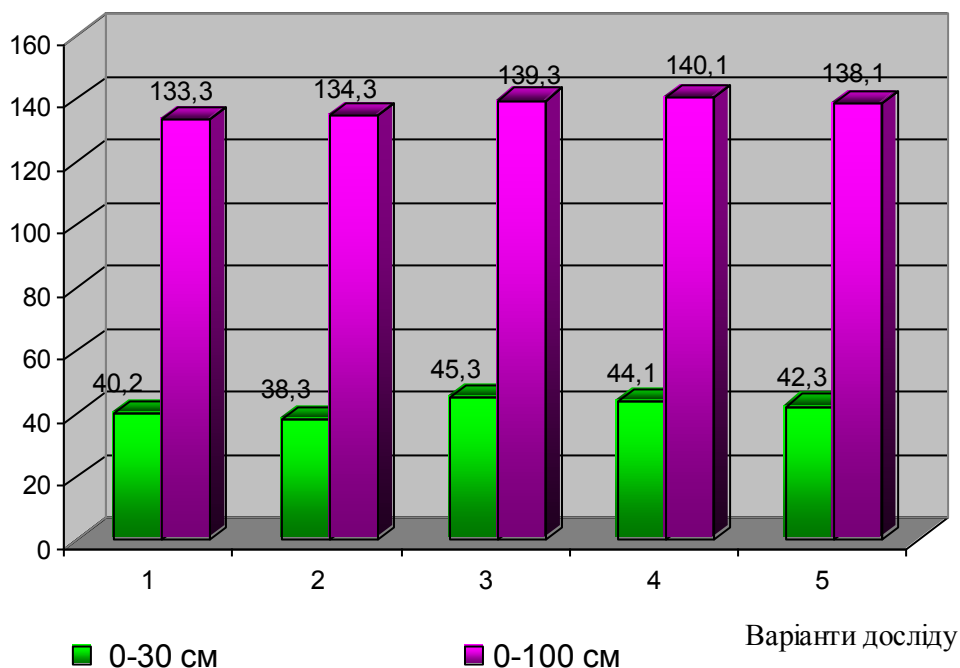


Рисунок 3 – Запаси продуктивної води в посівах вико-вівса в фазу сходів залежно від способів основного обробітку ґрунту, мм

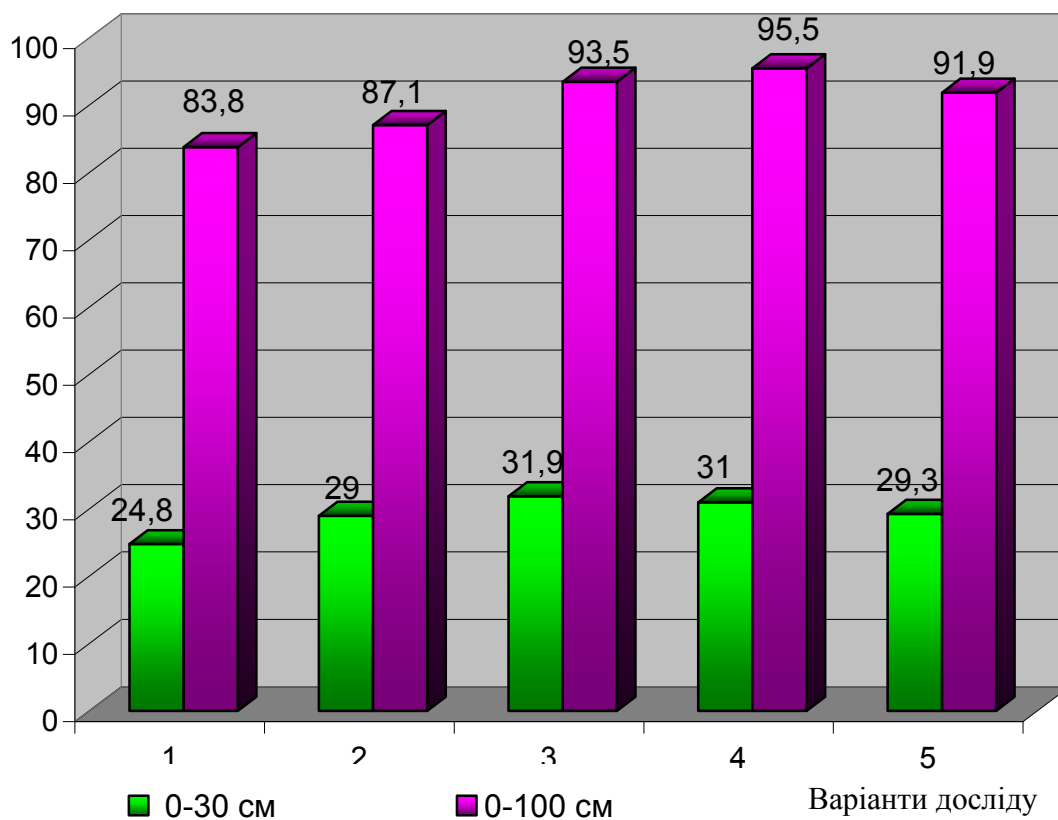


Рисунок 4 – Запаси продуктивної води в посівах вико-вівса перед збиранням залежно від способів основного обробітку ґрунту, мм

таких складових діючих чинників, які поліпшили структурно-агрегатний склад, водний режим чорнозему типового, забезпечили щільність складання в межах оптимальної величини і, таким чином, проявили свою ґрунтозахисну спрямованість по відношенню до ґрунтів при їх сільськогосподарському використанні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Белоліпський Е.О. Проблеми ґрунтоохоронного обробітку в агроландшафтах південного Степу / Е.О. Белоліпський, Ю.І. Усатенко, А.М. Митрошин, В.І. Тарасов // Вісник аграрної науки. - 2008. - №3. С. 12-16.
2. Долгов С. И. Физика почв / С. И. Долгов, П. У. Бахтин, О. Г. Растворова. - Л., 1983. - С.91-96.
3. Иванов П. К. Плотность почвы и плодородие / П. К. Иванов, Л. И. Коробова. // Теоретические вопросы обработки почвы. - Л.: Гидрометеиздат, 1969. - С. 45-53.
4. Лебідь Є. М. Сівозміни при інтенсивному землеробстві / Є. М. Лебідь, І. І. Андрусенко, І. А. Пабат. - К.: Урожай, 1992. - 222 с.
5. Ревут И. Б. Физика почв / И. Б. Ревут. - Л.: Колос, 1972. - 336 с.
6. Саввинов Н. И. Структура почвы и ее прочность на целине, перелог и старопахотных участках / Н. И. Саввинов. - М.: Сельхозгиз, 1931. - с. 3-21.
7. Шевченко М. В. Вивчення нових способів основного обробітку ґрунту під соняшник в зоні Лівобережного Лісостепу України / М. В. Шевченко, О. П. Коміссал // Вісник ХДАУ: Зб наук. пр. - Х.: Харк. держ. аграр. ун-т, 1998. - №2. - С. 123-127.
8. Шептухов В. Н. Плотность сложения почвы и ее плодородие / В. Н. Шептухов, А. И. Воронин, М. А. Шипилов // Агрохимия. - 1982. - №8. - С. 91-100.
9. Webster C. P. Uptake of labeled nitrate by roots of winter barley on a direct drilled or ploughed silt loam soil /
10. Webster C. P., Donedell R. J., Cannel R. Q. // Soil Tillage Res. - 1985. - Vol. 5. - № 4. - P. 381-389.

Надійшла до редколегії 22.02.2010